

AN 127:69387 HCA  
TI Aluminum alloys with elongation for casting  
IN Sumitomo, Toku; Harada, Masanori  
PA Samitsuto Alum K. K., Japan  
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 8 pp.  
CODEN: JKXXAF

DT Patent  
LA Japanese

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
	-----	----	-----	-----	-----
PI	JP 09125182	A2	19970513	JP 1995-320947	19951101
AB	The Al alloys contain Mg 1.5-2.5, Mn 0.7-2.2, Fe 0.40-0.9, Si .ltoreq.0.30, Cu .ltoreq.0.50, Ti .ltoreq.0.30, B .ltoreq.0.1, and Be .ltoreq.0.1 wt.%, and satisfy 3 .times. Mg + 6 .times. Fe + 4 .times. Mn .ltoreq.15.0 wt.%. The Al alloys give lightwt. and elongation casting products.				

1/19/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05510382

ALUMINUM ALLOY FOR CASTING HIGH IN ELONGATION

PUB. NO.: 09-125182 JP 9125182 A]

PUBLISHED: May 13, 1997 (19970513)

INVENTOR(s): SUMITOMO TOKU  
HARADA MASANORI

APPLICANT(s): SAMITSUTO ALUM KK [000000] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 07-320947 [JP 95320947]

FILED: November 01, 1995 (19951101)

INTL CLASS: [6] C22C-021/06

JAPIO CLASS: 12.3 (METALS -- Alloys); 12.2 (METALS -- Metallurgy & Heat  
Treating); 26.2 (TRANSPORTATION -- Motor Vehicles)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an aluminum alloy for casting high in elongation as cast.

SOLUTION: This aluminum alloy for casting high in elongation has a composition containing 1.5 to 2.5% Mg, 0.7 to 2.2% Mn and 0.40 to 0.9% Fe, in which the relation of 3 X Mg content + 6 X Fe content + 4 X Mn content  $\leq 15.0\%$  is established among the contents of Mg, Fe and Mn, and containing  $\leq 0.30\%$  Si,  $\leq 0.50\%$  Cu,  $\leq 0.3\%$  Ti,  $\leq 0.1\%$  B and  $\leq 0.1\%$  Be, and the balance aluminum.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-125182

(43)公開日 平成9年(1997)5月13日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

C 2 2 C 21/06

識別記号

庁内整理番号

F I

C 2 2 C 21/06

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 書面 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-320947

(22)出願日 平成7年(1995)11月1日

(71)出願人 594015510

サミットアルミ株式会社

大阪市淀川区西中島1丁目11番16号 (住  
友商事淀川ビル)

(72)発明者 住友 徳

愛知県新城市有海字輸出2-19 サミット  
アルミ株式会社新城工場内

(72)発明者 原田 政則

愛知県新城市有海字輸出2-19 サミット  
アルミ株式会社新城工場内

(54)【発明の名称】 伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金

(57)【要約】

【目的】 鋳放しのままで伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金を提供する

【構成】Mg含有量1.5~2.5%, Mn含有量0.7~2.2%, Fe含有量0.40~0.9%で且つMgとFeとMnの含有量の間に $3 \times \text{Mg含有量} + 6 \times \text{Fe含有量} + 4 \times \text{Mn含有量} \leq 15.0\%$ の関係が成立し、Si含有量0.30%以下、Cu含有量0.50%以下、Ti含有量0.30%以下、B含有量0.1%以下、Be含有量0.1%以下、残部アルミニウムであることを特徴とする伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】Mg含有量1.5～2.5%, Mn含有量0.7～2.2%, Fe含有量0.40～0.9%で且つMgとFeとMnの含有量の間に $3 \times \text{Mg含有量} + 6 \times \text{Fe含有量} + 4 \times \text{Mn含有量} \leq 15.0\%$ の関係が成立し、Si含有量0.30%以下、Cu含有量0.50%以下、Ti含有量0.30%以下、B含有量0.1%以下、Be含有量0.1%以下、残部アルミニウムであることを特徴とする伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】【産業上の利用分野】自動車部品、機械部品、電気機器部品等の複雑な形状の製品は鋳物で製造することが好ましく、軽量且つ伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金を提供出来ることは鋳物の用途が広がり、産業上極めて重要である。

【0002】【従来の技術】従来からJISのアルミニウム合金鋳物のもとより、類似の他のアルミニウム合金鋳物でも、優れた機械的強度と高い靱性を合わせもったものは少ない。

【0003】JISAC7Aは鋳放しのままで大きな強度と伸びを有しているが、Mg含有量が多いために溶解鋳造時のMgの酸化が激しくて、鋳造欠陥が生じ易い欠点を有している。

【0004】またJISAC4CHは鋳造性が比較的良く、強靱な材料であるが、かなり面倒な熱処理を施さねばならないという欠点があった。

【0005】鋳放しのままで伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金はAl-Si系合金あるいはAl-Si-Cu系合金では得られない。

【0006】【発明が解決しようとする課題】本発明者は各種合金系について鋭意研究を重ねた結果、鋳造性が良く、鋳放しのままで伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金を提供するものである。

【0007】【課題を解決するための手段】本発明はアルミニウム合金中のMg、Mn及びFe含有量を厳しく管理することにより、伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金を提供するものである。

【0008】本発明の要旨はMg含有量1.5～2.5%、Mn含有量0.7～2.2%、Fe含有量0.40～0.9%で且つMgとFeとMnの含有量の間に $3 \times \text{Mg含有量} + 6 \times \text{Fe含有量} + 4 \times \text{Mn含有量} \leq 15.0\%$ の関係が成立し、Si含有量0.30%以下、Cu含有量0.50%以下、Ti含有量0.30%以下、B含有量0.1%以下、Be含有量0.1%以下、残部アルミニウムであることを特徴とする伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金にある。

【0009】本明細書において、合金元素の含有量は全て重量百分率を表示する。

【0010】本発明に於いて、Mgは合金の機械的強度

及び鋳造性を向上させる。しかしその含有量が多すぎると、溶解鋳造時に酸化膜が生じ易く、伸びが低下し、逆に含有量が少なすぎると、機械的強度及び流動性が低下する。従ってMg含有量は1.5～2.5%とする。

【0011】MnはMgと同様に合金の機械的強度及び鋳造性を向上させる。しかしその含有量が多すぎると機械的強度及び靱性が低下し、逆に含有量が少なすぎても、機械的強度及び鋳造性が低下する。従って合金中のMn含有量は0.7～2.2%とする。

【0012】FeもMnと同様に合金の機械的強度及び鋳造性を向上させる。しかしその含有量が多すぎると、靱性と流動性が低下し、凝固収縮割れが起こり易くなる。逆に含有量が少なすぎても、鋳造割れが起こり易くなる。従って合金中のFe含有量は0.40～0.9%とする。

【0013】尚FeとMnは多量に合金されると、粗大なFeMn化合物が生成し、靱性が阻害されるので、高い伸びを保持する為には、FeとMnの含有量の間に $3 \times \text{Fe含有量} + 2 \times \text{Mn含有量} \leq 5.3\%$ の関係が成立する範囲内にFe及びMn含有量を限定する。

【0014】更にMgとFeとMnの含有量の間に $3 \times \text{Mg含有量} + 6 \times \text{Fe含有量} + 4 \times \text{Mn含有量} \leq 15.0\%$ の関係が成立する範囲内にMgとFeとMnの含有量を限定する。

【0015】Feはダイカスト鋳造にさいし、合金溶湯の金型への焼き付きを防止する効果があるので、本発明は重力鋳造の他にダイカスト、高圧鋳造等にもよく適合する材料を提供するものである。

【0016】本発明合金は熱処理を必要としない。

【0017】本発明には必要に応じてTi、B及び又はBeを合金するものとする。

【0018】Tiは鋳物の結晶粒を微細化し、引け性、鋳造割れ性を改善する。Ti含有量は0.30%以下好ましくは0.05～0.20%の範囲から選ばれる。

【0019】Tiの他に0.1%以下のB好ましくは0.001～0.05%のBをTiと共存させると、更にその効果が顕著となる。

【0020】Beは0.002%以上合金されると、アルミニウム合金溶湯中のMgの酸化を防止し、鋳物の強度及び伸びを向上させる効果があるが、0.1%を越えて合金されても効果が変わらないので、Be含有量は0.1%以下好ましくは0.002～0.05%の範囲とする。

【0021】本発明に通常含有される不純物としてのSiは0.30%以下、Cuは0.50%以下にとどめるべきである。

【0022】【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明はアルミニウム合金中のMg、Mn、及びFe含有量を厳しく管理することにより鋳放しのままで伸びの大きな鋳造用アルミニウム合金を提供する。

【0023】【実施例】次に本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り以下の実施例に限定されるものではない。

#### 【0024】実施例1

表1に示す化学成分の合金を溶製し、750℃でJIS4号舟金型（室温）に鋳造して得た鋳塊の機械的性質として、引っ張り特性とブリネル硬度を測定した。

【0025】溶湯の一部は渦巻き式流動性試験金型を用いて流動性を測定した。そのときの鋳造温度は730℃、金型温度は330℃であった。

【0026】表2に試験結果を示す。Mg含有量が増加するにつれて引け量が若干増加するが、流動性がよくなった。また引っ張り強さはMg量が増加するにつれて大きくなるが、伸びが低下してくるので、流動性が良くて大きな伸びを維持するためにMg含有量は1.5～2.5%の範囲内でなければならないことがわかる。

【0027】合金No. 1は本発明合金で、大きな伸びを有する鋳造用アルミニウム合金であることを示す。

#### 【0028】実施例2

図1はAl-1.8%Mg系合金のMnとFeの含有量を種々の割合で配合した合金について、JIS4号舟金型鋳塊の引っ張り特性を測定した結果をまとめたもので、大きな伸びと引っ張り強さを共有する領域を示す。

【0029】領域①は引っ張り強さが186N/mm<sup>2</sup>以上、伸び19%以上の領域を示し、領域②は引っ張り強さが196N/mm<sup>2</sup>以上、伸び20%以上の領域を示す。

【0030】図2はAl-Mg系合金のMg含有量を1.5～2.5%まで変化させたときの伸び20%をしめすMnとFeの含有量を示し、Mg含有量が多くなるにつれてMn含有量を低くしなければならず、Mn含有量が低くなるにつれてFe含有量も変化していることが分かる。

【0031】Al-1.5%Mg系でFeとMnの間に3×Fe含有量+2×Mn含有量=4.8%の関係が成立している。Al-2.5%Mg系ではFeとMnの間に3×Fe含有量+2×Mn含有量=3.3%の関係が成立している。またMgとFeとMnの間に3×Mg含有量+6×Fe含有量+4×Mn含有量=14.1%の関係が成立している。

#### 【0032】実施例3

図3はAl-1.8%Mg系合金について、外径58mm、内径48mm、高さ20mmのリング状金型（室温）に750℃で鋳造した場合の鋳造割れ試験結果を示す。

【0033】鋳造割れ性は肉眼観察により割れの状況を判定し、割れなかったものに○印、割れたものに×印、

割れても破断に至らなかったものに△印そして自由凝固面に引け割れの認められたものに▲印を付けて示した。

【0034】Mn含有量が0.7～2.2%の範囲内で鋳造割れのおこらないFe含有量は0.40～0.9%であることがわかる。

#### 【0035】実施例4

表3に示すAl-1.8%Mg系合金について、Mn、Cu、Si含有量が引っ張り特性および鋳造性に及ぼす影響を実施例1と同様の方法で調べた結果を表4に示す。

【0036】Mn含有量が少ないほど伸びが大きくなるが、0.7%未満で引っ張り強さと流動性が小さくなることが分かる。またMn含有量が2.2%をこえると引っ張り強さが低下し、伸びも著しく低下する。

【0037】Cuは0.31%含有されても機械的性質、鋳造性に悪影響を及ぼさないが、Siは0.54%含有されると伸びが著しく低下していることがわかる。

#### 【0038】実施例5

表5に示す化学成分の合金について、4号舟金型鋳塊の引っ張り特性、硬度、流動性及び鋳造割れ性を測定した結果を表6に示す。本発明合金は比較合金に比して鋳造性、機械的強度において同等以上で、しかも大きな伸びを有していることがわかる。

#### 【0039】

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】Al-1.8%Mg系合金の大きな伸びと引っ張り強さを共有するFeとMnの領域を示す説明図である。

【図2】Al-Mg系合金のMg含有量を1.5～2.5%まで変化させたときの大きな伸び20%を示すFeとMnの含有量を示す説明図である。

【図3】Al-1.8%Mg系合金の鋳造割れの起こらないFeとMnの濃度範囲を示す説明図である。

##### 【符号の説明】

1. 図1の領域①は引っ張り強さが186N/mm<sup>2</sup>以上、伸び19%以上の領域を示す説明図である。
2. 図1の領域②は引っ張り強さが196N/mm<sup>2</sup>以上、伸び20%以上の領域を示す説明図である。
3. 図3の○印は鋳造割れの無かったものを示す。
4. 図3の×印は鋳造割れの有ったものを示す。
5. 図3の△印は鋳造割れが有っても破断までに至らなかったものを示す。
6. 図3の▲印は自由凝固面に引け割れの認められたものを示す。

#### 【表1】

合金 No.	化学成分 Wt %								備考
	Mg	Mn	Fe	Ti	Cu	Si	Be	Al	
1	1.89	1.57	0.47	0.16	0.00	0.07	0.005	残	本発明例
2	0.30	1.42	0.53	0.18	0.00	0.07	0.05	残	比較例
3	2.84	1.60	0.50	0.17	0.00	0.07	0.005	残	比較例
4	2.99	1.59	0.48	0.15	0.00	0.07	0.005	残	比較例
5	4.02	1.80	0.47	0.16	0.00	0.07	0.005	残	比較例

【表2】

合金 No.	引っ張り特性			ブリネル 硬さ HB [10/500]	流動長		流動体 重量 g r
	$\sigma_b$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{0.2}$ N/mm <sup>2</sup>	$\delta$ %		先端部 c m	充満部 c m	
1	218	91.2	19.7	62.7	22.1	18.5	29.8
2	150	60.8	25.3	47.7	15.0	13.0	20.0
3	243	107	13.9	67.6	25.5	20.0	31.7
4	242	115	13.6	68.0	26.6	21.0	35.8
5	244	123	8.7	69.2	28.3	21.0	39.9

【表3】

合金 No.	化学成分 Wt %								備考
	Mg	Mn	Fe	Ti	Cu	Si	Be	Al	
6	1.77	0.98	0.51	0.18	0.01	0.07	0.005	残	本発明例
7	1.80	1.78	0.17	0.18	0.01	0.07	0.005	残	比較例
8	1.78	2.33	0.17	0.18	0.01	0.08	0.005	残	比較例
9	1.79	2.70	0.18	0.18	0.01	0.08	0.005	残	比較例
10	1.72	1.88	0.17	0.18	0.01	0.54	0.005	残	比較例
11	1.87	1.79	0.15	0.18	0.31	0.07	0.005	残	比較例

【表4】

合金 No.	引っ張り特性			ブリネル 硬さ HB [10/500]	流動長		流動体 重量 gr	鋳造割 れ性
	$\sigma_B$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{1.2}$ N/mm <sup>2</sup>	$\delta$ %		先端部 cm	充満部 cm		
6	198	78.5	23.8	54.1	28.2	23.0	36.4	○
7	211	93.2	23.8	58.2	29.0	22.0	37.9	×
8	222	103	17.5	61.2	27.2	23.5	36.6	○
9	187	105	7.9	62.4	31.6	26.5	41.8	△
10	207	102	9.1	60.8	25.8	21.4	33.8	×
11	224	101	24.4	61.1	25.5	23.0	33.5	×

【表5】

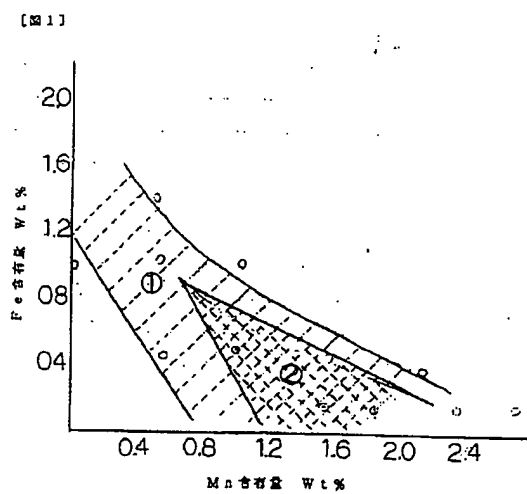
合金 No.	化学成分 W t %								備考
	M g	M n	F e	T i	S i	B	B e	A l	
12	1.66	0.66	0.47	0.18	0.07	0.001	0.005	残	本発明例
13	1.72	1.02	0.51	0.18	0.07	0.001	0.005	残	本発明例
14	1.81	1.54	0.47	0.18	0.08	0.001	0.005	残	本発明例
15	1.72	0.54	1.03	0.18	0.08	0.001	0.005	残	比較例
16	1.79	1.03	1.02	0.18	0.07	0.001	0.005	残	比較例
17	1.73	0.52	1.40	0.18	0.07	0.001	0.005	残	比較例
18	2.92	0.50	0.45	0.00	0.04	0.001	0.003	残	A D C 6
19	4.78	0.43	0.24	0.02	0.17	0.001	0.005	残	A C 7 A

【表 6】

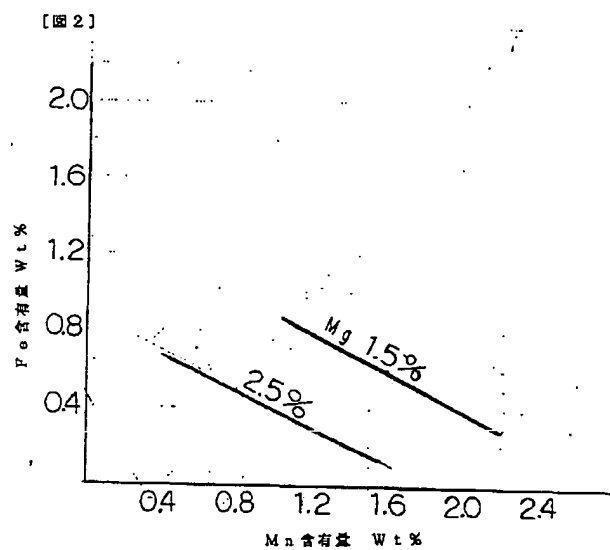


合金 No.	引っ張り特性			ブリネル 硬さ HB [10/500]	流動長		流動体 重量 g r	鋳造割 れ性
	$\sigma_b$ N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{b,2}$ N/mm <sup>2</sup>	$\delta$ %		先端部 c m	充満部 c m		
12	187	71.6	29.0	54.5				○
13	200	80.4	23.7	58.5	28.2	23.0	36.4	○
14	212	90.2	19.1	60.4				○
15	194	72.6	19.5	56.2				▲
16	198	79.4	12.5	59.5				▲
17	200	75.5	12.6	58.7				▲
18	195	-	30.5	53.1	16.7	11.5	21.3	○
19	241	108	14.5	62.4	22.0	20.0	28.0	○

【図1】



【図2】



【図3】

